

明 細 書

位置保証サーバ、位置保証システム及び位置保証方法

技術分野

- [0001] この発明は測位衛星情報等を用いた位置認証に関するシステム、機器についてのものである。

背景技術

- [0002] 従来から、携帯端末等の移動体の位置を特定して、その位置を保証するシステムがある。特許文献1に記載された従来の位置保証システムでは、3つ以上の測位衛星からの情報を使用したGPS (Global Positioning System)等を利用して得られた位置情報や時刻情報自体を認証している。その構成として、測位端末(デジタルカメラ)は、GPSレシーバで受信したGPS電波から生成した経度/緯度情報を暗号化し、位置情報としてサーバに送信する。サーバはその位置情報を復号化し、得られた経度/緯度情報から場所特定データを生成し、コピーガード処理して測位端末へ送信する。このことにより、他の場所で撮影されたものではないことが証明される。

しかしこのシステムでは、移動体端末であるGPSレシーバにおいて、位置を算出する機能を持つように構成されているため、一般的なGPSレシーバが持つ問題を同様に持つことになる。

- [0003] 一般的なGPSレシーバ100は、図13に示すように、GPS衛星からの電波を受信するGPSアンテナ101と、GPSアンテナ101が受信したアナログ信号をデジタル信号に変換する受信装置102、及びデジタル信号から取り出される測位コード111、搬送波112などを用いて位置を算出する位置演算装置103から構成され、複数のGPS衛星から受信した電波を用いて位置(緯度、経度など)を生成する。

このGPSレシーバ100は、例えば測位においてコールドスタート(電源投入後最初の測位)に、例えば数十秒程度の時間がかかるという問題があり、ユーザからの要求が出てから位置を算出できるようになるまでの上記の時間は、証明を受けることができない。

また当然のことながら、GPS信号が受信できない場所では測位ができないため、そのような場所では証明を受けることができない。

更に、例えばGPSシミュレータのように、GPSアンテナの出力と同様の出力を発生可能な機器を用いれば、GPSレシーバに誤ったGPSアンテナの出力を入力することが可能である。また情報処理装置に誤った位置を直接入力することも可能である。

- [0004] 更に、民間が利用可能なGPS測位の方式としては、大きく分けて、測位コード(C/Aコード)を用いる方法と、搬送波の位相を用いる方法とがあるが、このうち測位コードは容易に偽造可能であることが知られて入る。例えば、PseudoLiteのように、GPS衛星と同じ信号を発生可能な機器をアンテナの近傍に設置することで、GPSアンテナに誤ったGPS信号を入力することが可能である。

いずれの場合にも、実際に測位端末が居た位置と異なる位置がセンタシステム(サーバ)に通知される可能性があるが、サーバではそれを検知することはできないため、その通知された誤った位置に対し証明を与えてしまうことになる。

特許文献1:特開2001-33537号公報

発明の開示

発明が解決しようとする課題

- [0005] 従来の位置保証システムは上記のように構成されており、位置保証までに時間がかかる場合がある、または位置保証ができない、という課題がある。

また従来システムでは、デジタルカメラまたは測位端末で位置または経度と緯度を算出するように構成されているため、誤った情報を容易に混入させることが可能である、という課題がある。

更に、意図的に端末から誤った位置情報を送信しても、サーバでその誤った位置に対して認証を与えてしまう、という課題がある。

更に、一般的にGPSによる測位では数メートルから数十メートル程度の誤差を含む可能性があることが知られているが、一般的なGPSシステムに基づいて証明された位置が必ずしも正確な位置であるとは保証ができない。

- [0006] 本発明は上記の課題を解決するためになされたもので、コールドスタート時間が短い位置保証を得る、またGPS信号が受信できない場所での位置保証を実現すること

を目的とする。

また本発明の別の目的は、誤った情報の混入の防止、及び検出を行い、信頼性の高い位置保証を実現することである。

更に本発明の別の目的は、位置の精度を明らかにした位置保証を実現することである。

課題を解決するための手段

- [0007] この発明に係るサーバは、測位衛星からの測位コードと搬送波とを自身の識別符号で暗号化して測位端末から送信された伝送データを受信する受信部と、
上記測位端末の識別符号を記憶して、この識別符号で上記伝送データを復号化する復号化部と、
上記復号化部によって復号化された測位コードと搬送波とに基づいて上記測位端末の位置を演算する位置演算部と、
上記位置演算部で得られた位置情報を証明する証明書生成部とを備えて、
証明書生成部は、上記測位端末から位置保証要求があると、該当する上記位置演算部による位置情報の証明を行うことを特徴とする。
- [0008] また、証明書生成部は、他の位置を示す装置の情報と、時刻を示す情報とのうちから1つを付加して位置情報を証明することを特徴とする。
- [0009] また、証明書生成部は、測位衛星からの位置情報に対する補正情報に基づく演算と、測位衛星の配置情報との内から1つを付加して位置情報を証明することを特徴とする。
- [0010] また、測位衛星の位置を示す位置信号を受信する受信部と、該受信部が受信した位置信号を記憶する信号蓄積部とを備えて、位置演算部は、上記記憶した位置信号を用いて測位端末の伝送データを判定して、上記測位端末からの伝送データが正しいと判定すると上記測位端末の位置を演算することを特徴とする。
- [0011] この発明に係る位置保証システムは、測位衛星からの測位コードと搬送波とを自身の識別符号で暗号化して伝送データを送信する測位端末と、
上記測位端末の識別符号を記憶して、上記伝送データを受信して復号化する復号化部と、該復号化した測位コードと搬送波とに基づいて上記測位端末の位置を演算

する位置演算部と、該位置演算で得られた位置情報を証明する証明書生成部とを備えて、端末から位置保証要求があると、該当する上記位置演算による位置情報の証明を行うサーバ、とで構成されることを特徴とする。

[0012] また、測位端末は、測位衛星からの測位コードと搬送波とを受信する部分と、該受信した信号を自身の識別符号で暗号化する部分を耐タンパ化したことを特徴とする。

[0013] また、サーバは、測位衛星の位置を示す位置信号を受信する受信部と、該受信部が受信した位置信号を記憶する信号蓄積部とを備えて、位置演算部は、上記記憶した位置信号を用いて測位端末の伝送データを判定して、上記測位端末からの伝送データが正しいと判定すると上記測位端末の位置を演算することを特徴とする。

[0014] この発明に係る位置保証方法は、測位端末において、測位衛星からの測位コードと搬送波とを自身の識別符号で暗号化して伝送データとして送信するステップと、
サーバにおいて、記憶している上記測位端末の識別符号を用いて上記伝送データを受信して復号化するステップと、

上記復号化した測位コードと搬送波とに基づいて上記測位端末の位置を演算するステップと、

位置保証要求があると、上記位置演算ステップで得られた位置情報を証明する証明書生成ステップ、とを備えたことを特徴とする。

[0015] また、位置を演算するステップは、他の装置からの位置情報も加えて算出して、該算出した位置情報と時刻情報との内の少なくとも1つの情報を測位端末の位置情報に付加することを特徴とする。

[0016] また、受取った伝送データから不要な信号を除去する信号除去ステップを備えて、位置を演算するステップは、上記信号除去ステップで除去された後の復号された伝送データを用いて測位端末の位置を演算することを特徴とする。

[0017] また、位置を演算するステップは、測位衛星からの位置情報に対する補正情報と上記測位衛星の位置情報と電子基準点の位置情報との内から少なくとも1つの情報を得て、該得た情報により測位端末からの伝送データが正しいかを判定し、上記測位端末からの伝送データが正しいと判断すると上記測位端末の位置を演算することを特徴とする。

- [0018] また、サーバにおいて、測位衛星の位置を示す位置信号を受信するステップと、サーバによる該受信ステップが受信した位置信号を記憶する信号蓄積ステップとを備えて、位置演算ステップは、上記信号蓄積ステップで記憶した位置信号を用いて測位端末の伝送データを判定して、上記測位端末からの伝送データが正しいと判定した後、上記測位端末の位置を演算することを特徴とする。

発明の効果

- [0019] この発明によれば測位コードと搬送波とを暗号化した入力を、サーバにおいて復号し、位置演算するので、改ざんが出来にくく、かつ即時応答が可能で、信頼性が高い位置保証が得られる効果がある。

発明を実施するための最良の形態

- [0020] 実施の形態1.

位置保証を要求して、直ちに保証が得られ、かつ保証の正しさが高い位置保証装置、システムを説明する。

なお、こうした位置保証サービス提供システムとして図2に示すシステムの例としては、ある車が課金エリア内に居たことを証明するロードプライシングシステムや、機密文書閲覧可能区域に居ることを証明する情報セキュリティ・システムなどがある。こうした位置保証システムでは、GPS信号を受信し、ある時刻に、ある位置にいたことの位置保証を要求する、または更にその位置精度情報の保証を要求する測位端末10と、その要求を受けて、それらを保証する証明書を発行する位置保証サーバ20(以降サーバと記述)と、そして、発行された証明書を利用する利用端末30が、無線通信網やインターネットなどの有線通信網などの通信網を通して接続される構成をとる。なお、利用端末30は測位端末10と同一の端末であっても構わない。例えば測位端末10としては専用端末の他、携帯電話、PDA、カーナビなどの携帯端末が考えられ、歩行者が携帯端末を持つ場合、もしくは自動車や二輪車などに搭載される場合がある。

またサーバは、位置保証センタなどに設置される。

- [0021] 本実施の形態におけるシステムのハードウェア構成を図1に示す。

先ず測位端末10は、以下の構成要素からなる。即ち、GPS信号である測位コード

111と搬送波112を受信するGPSアンテナ11と、この受信したGPSアンテナ11で受信した信号、搬送波に関してはA/D変換した信号を、伝送用データに変換するA/D付受信部12と、測位端末ごとに割り振られた固有の識別記号(ID)を記憶するID記憶部15と、伝送用データを上記IDを用いて暗号化する暗号化部14と、暗号化された伝送用データをサーバに送信する通信部16と、サーバから送られてくる位置保証を記憶する保証記憶部17とで構成される。

更に詳しくは、例えばID記憶部15は、図3に示すように、プロセッサ71とメモリ72とこのメモリ72に記憶されたプログラム(この場合はID記憶プログラム73)とで構成され、プロセッサ71とメモリ72が内部バス74で接続される構成である。同様に暗号化部14や、保証記憶部17もメモリに記憶されたプログラムでその内容をプロセッサ31が読取って実行する。これらの要素は内部バス74により接続されていて、全体の動作はプロセッサが図示しない制御プログラムにより図4に示す機能を得ている。

更に以下に述べるサーバ20の各要素も、図3に示す構成と同様に、図1で各要素が示す機能を行う実行プログラムを持つ構成とし、図4の機能を得ている。

サーバ20は、以下の構成要素からなる。暗号化された伝送用データを受信し、位置保証を送信する通信部21と、暗号化された伝送用データを復号化する復号化部23と、復号化された伝送用データから位置を算出する位置演算部24と、算出された位置に対する証明書(位置保証)を作成する証明書生成部22である。位置保証は、必要に応じてコピーガードを施して、受信側において違法なコピーが出来ない様にしておくこともできる。

[0022] 図2のシステム図と、図4の動作フロー図に基づいて、システム全体の処理の流れは、以下の通りとなる。

(1)測位端末10は、GPSアンテナ11で測位コード111と搬送波112との組を受信し、A/D付受信部12は、これをデジタル信号にする。これは複数の測位衛星から受信して、測位衛星50a、50bの識別記号と共に組として信号とする。そして暗号化部14は、この測位コード111と搬送波112と測位衛星識別番号とを、自身のIDを用いて暗号化する。この暗号化には一般に知られている方式が利用出来る。そしてステップS41で、その暗号化出力を、伝送データとして位置保証要求と共にサーバ20に送信

する。

(2)サーバ20は、ステップS31において通信部21経由で位置保証要求を受けると、S32において復号化部23で送信された信号を復号化する。この復号化には一般に知られている方式が利用出来る。S33において位置演算部24で、この復号された測位コード111と搬送波112と測位衛星識別番号に基づいて、送信してきた測位端末10の位置と時刻を算出する。そして測位端末10のIDと共に証明書生成部22に渡す。この位置算出計算は、一般に知られている方式が利用出来る。

(3)そしてサーバ20は、S34でサーバの証明書生成部22において、受け取った信号に基づく位置と時刻を、端末に固有のIDに対する証明書として作成する。この証明書にコピーカードを施すことで改ざん不可能なものとするが、その作成方式は一般に知られている方式が利用出来る。S34が終わった時点で次のステップ35として、この作成した位置保証の証明書を利用端末に送信する。

[0023] 位置を演算するためには、その時点でのGPS衛星の位置を知る必要がある。測位端末10にて衛星の位置を知る方法としては、GPS信号から取り出す方法の他に、ネットワークアシスト型と呼ばれるサーバから取得する方法などがある。しかしいずれもコールドスタート時には、演算できるようになるまでにかなりの時間がかかる。

これに対して上記の構成によれば、サーバ20で位置の演算を行うため、測位端末のコールドスタート時間を短くできる効果がある。また更に、測位コードと搬送波を暗号化して送信するので、位置情報の改ざんが出来難いという効果もある。

[0024] 実施の形態2.

位置情報の改ざんをより出来難くしたシステムを説明する。

本実施の形態におけるシステム構成を図5に示す。ハードウェア構成は図1の構成と同様であるが、サーバ20が受ける位置と時刻情報は、測位端末10bからのGPS信号のみでなく、測位端末10bが通信網と接続する基地局40の位置と時刻情報も受ける。

[0025] この構成におけるシステムの動作は、ほとんど実施の形態1と同様に動作するが、異なるところは以下の部分である。

サーバ20は、端末から位置保証要求を受けると、図4のS34bのステップで、送信さ

れたGPS信号及び同時に受信した通信ネットワーク上の位置、例えば携帯電話であればその携帯電話が通信に利用している基地局40が通信ネットワーク上の位置となり、その受信した位置情報から通信ネットワークの位置と時刻も算出する。

サーバ20は、端末からの位置保証要求に対して、ネットワーク位置も加えた位置保証を出力する。

- [0026] 通信ネットワーク上の位置、この場合の基地局40は、端末で改ざんすることが不可能である。従ってサーバ20での位置の算出にネットワーク上の基地局40の位置記載を併用して演算することにより、より信頼性高く位置を保証でき、改ざんを防ぐ効果がある。

更に、位置の算出に通信ネットワーク上の位置を利用するので、算出するための必要な数のGPS信号を受信できていない場合でも、位置を保証できる効果がある。

- [0027] 本実施の形態における他のシステム構成を図5に基づいて説明する。

図において、測位端末10bは、準天頂衛星51や携帯電話基地局40などから無線通信や放送などの方法によって配布される時刻を得る。また測位端末10bは、図6に示すこれらの時刻を受信する時刻証明受信部18を備える。

- [0028] 上記図5と図6のシステムの動作で、これまでの実施の形態と異なる部分は、以下の点である。

(11) 測位端末10bは、S41bで受信したGPS信号と、時刻証明受信部で受信した準天頂衛星や携帯電話基地局40からの時刻情報と、位置保証要求をサーバに送信する。

(12) サーバ20は、S31で端末からの位置保証要求を受けると、送信された信号を復号化し、GPS信号からその位置と時刻を算出し、かつ受信した時刻情報の時刻とを比較する。そして時刻の正当性を検証する。

- [0029] このように、例えば一度他のアンテナで受信したGPS信号をある時間が経過した後、に再送出することにより位置を成りすますような場合を検出できる。従って、この構成によれば、より信頼性の高い位置保証が可能である。

- [0030] 更に他のハードウェア構成を図7に基づいて説明する。

図において、測位端末10cは、耐タンパ化部31を備える。即ち測位端末10cのGP

Sアンテナ11、A/D付受信部12、暗号化部14、ID記憶部15(必要に応じて時刻証明受信部18)、が分解不可能なように耐タンパ化されている。システム構成は、他のシステム構成と同様である。

動作は他のシステムと同様であるので、詳細記述は省略する。

この構成によれば、例えばGPSシミュレータのようにGPSアンテナの出力と同様の出力を発生する機器を用いて誤った信号を入力することにより、位置を成りすます場合を防ぐ効果がある。従って、より信頼性の高い位置保証が可能である。

[0031] 実施の形態3.

端末の位置情報自体の精度を高めた位置保証システムを説明する。

本実施の形態におけるシステム構成は図2と同様である。またハードウェア構成を図8に示す。本構成はサーバ20d側に、復号化された伝送用データと算出された位置、時刻を関連付けて記録する信号蓄積部25と、信号蓄積部25に記録された情報を用いて復号化されたデータに混入している不要な信号を除去する信号除去部26、とを備えている。

[0032] この構成における動作は、ほとんどが実施の形態1と同様であるが、以下の動作が加わる。

信号除去部26は、信号除去ステップとしてS32bで、サーバの復号化部23が復号化した伝送データと、同時に取り出された測位端末10のIDとを信号除去部26に出力する。そして、サーバの信号除去部26は、受け取った伝送用データから混入された不要な信号を除去し、端末のIDとともに位置演算部24に出力する。混入された信号としては、マルチパスなどの要因によりやむを得ず混入される場合と、信号発生装置などにより不正に混入される場合が考えられる。前者のマルチパスについては、一般に知られた方式で除去を行う。後者については、信号蓄積部25に記録されている信号を利用して除去する。例えば、伝送用データからおおよその位置と時刻を算出し、その位置と時刻に近い信号を信号蓄積部25から取り出し比較して、その信号が正しいものかどうかを判定する。ここで正しいものでないと判定された場合には、その信号を除去する。

サーバの位置演算部24は、受け取った伝送用データから位置と時刻を算出し、端

末のIDとともに証明書生成部22に出力する。また、受け取った伝送用データと算出された位置、時刻、及び端末に固有のIDを信号蓄積部25に出力し、信号蓄積部25は、受け取ったこれらの値を関連付けて記録する。

[0033] この構成により、伝送用データに混入された信号を除去することができ、従ってより信頼性の高い位置保証が可能となる効果がある。

[0034] 本実施の形態における他のシステム構成を図9に示す。即ちサーバ20eは、補正情報センタ61が提供する補正情報61bを受信できる。このとき、補正情報61bは通信手段の他に、放送手段にて提供されることもある。

またハードウェア構成としては、図10に示す構成となり、補正情報61bを受信する補正情報受信部27を備える。

[0035] この構成におけるシステムの動作は、ほとんど実施の形態1と同様であるが、以下の動作が加わる。

サーバ20eは、端末から位置保証要求を受けると、該当する測位端末から送信されたGPS信号からその位置と時刻を算出する。このとき補正情報センタ61から得られる補正情報61bを補正情報受信部27で受信してその位置情報も併用して、位置の補正を行う。この補正の仕方は、通常知られている方式で行う。

[0036] この構成により、補正情報を利用してより正しい位置情報とするので、精度の高い位置保証可能となる効果がある。

[0037] 本実施の形態における他のシステムを説明する。

システムの構成と、ハードウェア構成は、実施の形態1と同様であるが、サーバ20fは、実施の形態1における証明書生成部22の代わりに、受信した時刻と、算出された位置と、その精度に対する証明書を作成する証明書生成部22Bとする。

[0038] 本構成における動作は、ほとんど実施の形態1と同様であるが、以下の部分が異なる。即ち、サーバの位置演算部24は、受け取った伝送用データから位置とその精度、時刻を算出する。この算出に際して、衛星の配置の良さを示す指標としてGDOP (Geometrical Dilution Of Precision)を用いる。GDOPが小さいほど衛星の配置がよく、測位精度への影響が小さい。このような品質情報も利用して、保証可能な精度を算出する。また、補正を行った場合は、そのときに利用した補正方式に応じて

精度を算出する。更に、端末の通信ネットワーク上の位置を利用した場合には、その利用方式に応じて精度を算出する。

サーバの証明書生成部22Bは、受け取った位置とその精度、時刻及び端末のIDに対する証明書を作成する。この証明書は改ざん不可能なものとし、その作成方式は一般に知られている方式を利用する。

[0039] この構成により、位置だけではなくその精度(含んでいる誤差)も保証できる効果がある。

更に、課金システムに適用した場合、ユーザが必要としている精度に応じた料金を設定することが可能となる。

[0040] 実施の形態4.

位置情報の改ざんをより出来難くした他のシステムを説明する。

本実施の形態におけるシステム構成を図11に、また測位端末10とサーバ20gのハードウェア構成を図12に示す。図1の構成と異なるところは、サーバ20gがGPSアンテナ29とその信号を受けてアナログ/デジタル変換するA/D付受信部28を備えて、直接にGPS衛星50からGPS信号を受信するようにした構成としている。このGPSアンテナ29は固定的に設置され、その位置は予め知られている。

なお、このGPSアンテナ29とA/D付受信部28は、物理的にサーバ20gと同じ場所にある必要は無く、また複数存在していてもよい。また更に、GPSアンテナ29相当の要素として、例えば電子基準点などのように、全国各地に点在している基準点の信号を受信する要素としてもよい。

[0041] この構成による動作は、実施の形態3における動作とほぼ同様であるが、以下の動作が加わる。

サーバ20gはGPS衛星50または電子基準点からGPS信号を受信し、デジタル信号化して信号蓄積部25に記憶する。例えば複数のGPS衛星からGPS信号を受信する場合は、衛星の識別記号と組にし、またGPS信号の測位コードと搬送波をも組にして、受信時刻と関連付けて蓄積記憶する。

信号除去部26は、図4のS32bで信号蓄積部25に蓄積されている信号を利用して、不正な信号を除去する。そして例えば図4におけるS34cの動作で、伝送データか

らおおよその時刻を算定して、その時刻に受信した信号を信号蓄積部25から取り出して比較して、測位端末からの信号が正しいものかどうかを判定する。もし測位端末からの信号が正しくないと判定すると、その信号を除去する。

- [0042] 更にサーバ20gは、GPSアンテナ29が複数ある場合は、伝送用データからおおよその位置を算定し、その位置に最も近いGPSアンテナで受信した信号に対応する伝送データを使用する。このように複数地点で受信した信号に同時に不正な信号を混入させることは難しい。

更に予め位置が知られているGPSアンテナで受信した信号に不正な信号を混入させた場合には、位置の算出結果が予め知られている位置とは異なるので、混入を検出することが容易である。

なおサーバは信号除去部を省いて、位置演算を行う際に信号蓄積部25に記憶している複数のGPS相当信号を用いておおよその位置演算を行うようにして、この位置情報が得られる、測位端末10からの伝送データを用いて位置演算を行うようにしてもよい。

上記構成により、伝送用データに混入された信号を除去することが出来、従ってより信頼性の高い位置保証が可能となる効果がある。

図面の簡単な説明

- [0043] [図1]この発明の実施の形態1におけるシステムのハードウェア構成を示す図である。
[図2]実施の形態1におけるシステム構成を示す図である。
[図3]図1の要素の詳細構成を示す図である。
[図4]実施の形態1等におけるシステムの動作を示すフロー図である。
[図5]この発明の実施の形態2におけるシステムの構成を示す図である。
[図6]実施の形態2におけるシステムのハードウェア構成を示す図である。
[図7]実施の形態2における他のシステムのハードウェア構成を示す図である。
[図8]この発明の実施の形態3におけるシステムのハードウェア構成を示す図である。
[図9]実施の形態3における他のシステムの構成を示す図である。
[図10]実施の形態3における他のシステムのハードウェア構成を示す図である。
[図11]実施の形態4における他のシステムの構成を示す図である。

[図12]実施の形態4における他のシステムのハードウェア構成を示す図である。

[図13]従来の一般的な測位端末の構成を示す図である。

符号の説明

[0044] 10, 10b, 10c 測位端末、11 GPSアンテナ、12 A/D付受信部、14 暗号化部、15 ID記憶部、16 通信部、17 保証記憶部、18 時刻証明受信部、20, 20d, 20e サーバ、20g サーバ、21 通信部、22 証明書生成部、23 復号化部、24 位置演算部、25 信号蓄積部、26 信号除去部、27 補正情報受信部、28 A/D付受信部、29 GPSアンテナ、30 利用端末、31 耐タンパ化部、40 基地局、50, 50a, 50b GPS(測位)衛星、51 準天頂衛星、61 補正情報センタ、61b 補正情報、71 プロセッサ、72 メモリ、73 ID記憶プログラム、74 バス、111 測位コード、112 搬送波、S31 位置保証要求受信確認ステップ、S32 測位コード・搬送波の復号ステップ、S33 位置演算ステップ、S34 位置保証書生成ステップ、S41 測位コード・搬送波送信、位置保証要求送信ステップ、S42 位置保証書受信確認ステップ。

請求の範囲

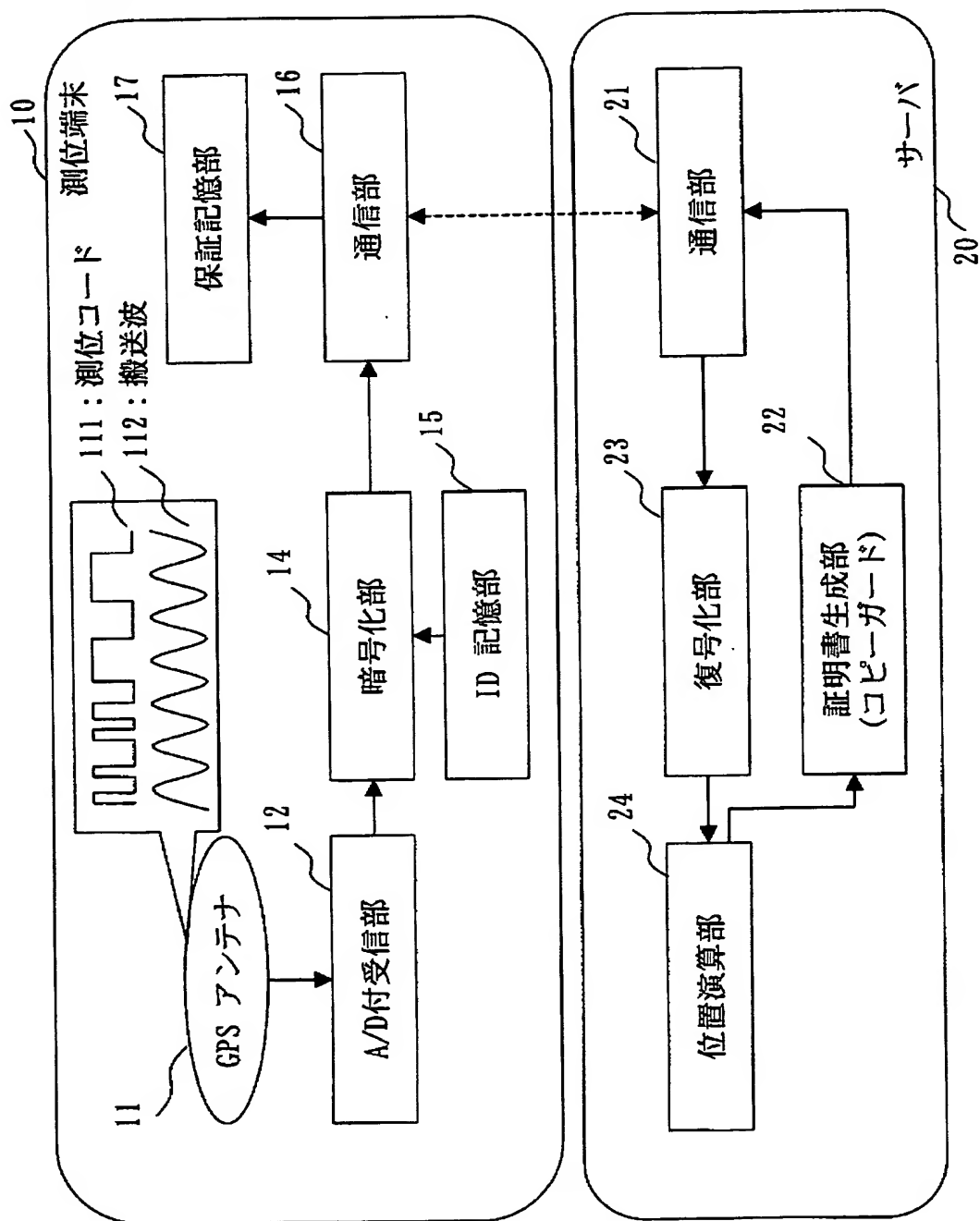
- [1] 測位衛星からの測位コードと搬送波とを自身の識別符号で暗号化して測位端末から送信された伝送データを受信する通信部と、
上記測位端末の識別符号を記憶して、該識別符号で上記伝送データを復号化する復号化部と、
上記復号化部によって復号化された測位コードと搬送波とに基づいて上記測位端末の位置を演算する位置演算部と、
上記位置演算部で得られた位置情報を証明する証明書生成部とを備えて、
証明書生成部は、上記測位端末から位置保証要求があると、該当する上記位置演算部による位置情報の証明を行うことを特徴とする位置保証サーバ。
- [2] 証明書生成部は、他の位置を示す装置の情報と、時刻を示す情報とのうちから1つを付加して位置情報を証明することを特徴とする請求項1記載の位置保証サーバ。
- [3] 証明書生成部は、測位衛星からの位置情報に対する補正情報に基づく演算と、測位衛星の配置情報との内から1つを付加して位置情報を証明することを特徴とする請求項1記載の位置保証サーバ。
- [4] 測位衛星の位置を示す位置信号を受信する受信部と、該受信部が受信した位置信号を記憶する信号蓄積部とを備えて、位置演算部は、上記記憶した位置信号を用いて測位端末の伝送データを判定して、上記測位端末からの伝送データが正しいと判定すると上記測位端末の位置を演算することを特徴とする請求項1記載の位置保証サーバ。
- [5] 測位衛星からの測位コードと搬送波とを自身の識別符号で暗号化して伝送データを送信する測位端末と、
上記測位端末の識別符号を記憶して、上記伝送データを受信して復号化する復号化部と、該復号化した測位コードと搬送波とに基づいて上記測位端末の位置を演算する位置演算部と、該位置演算で得られた位置情報を証明する証明書生成部とを備えて、端末から位置保証要求があると、該当する上記位置演算による位置情報の証明を行うサーバ、とで構成されることを特徴とする位置保証システム。
- [6] 測位端末は、測位衛星からの測位コードと搬送波とを受信する部分と、該受信した

信号を自身の識別符号で暗号化する部分を耐タンパ化したことを特徴とする請求項4記載の位置保証システム。

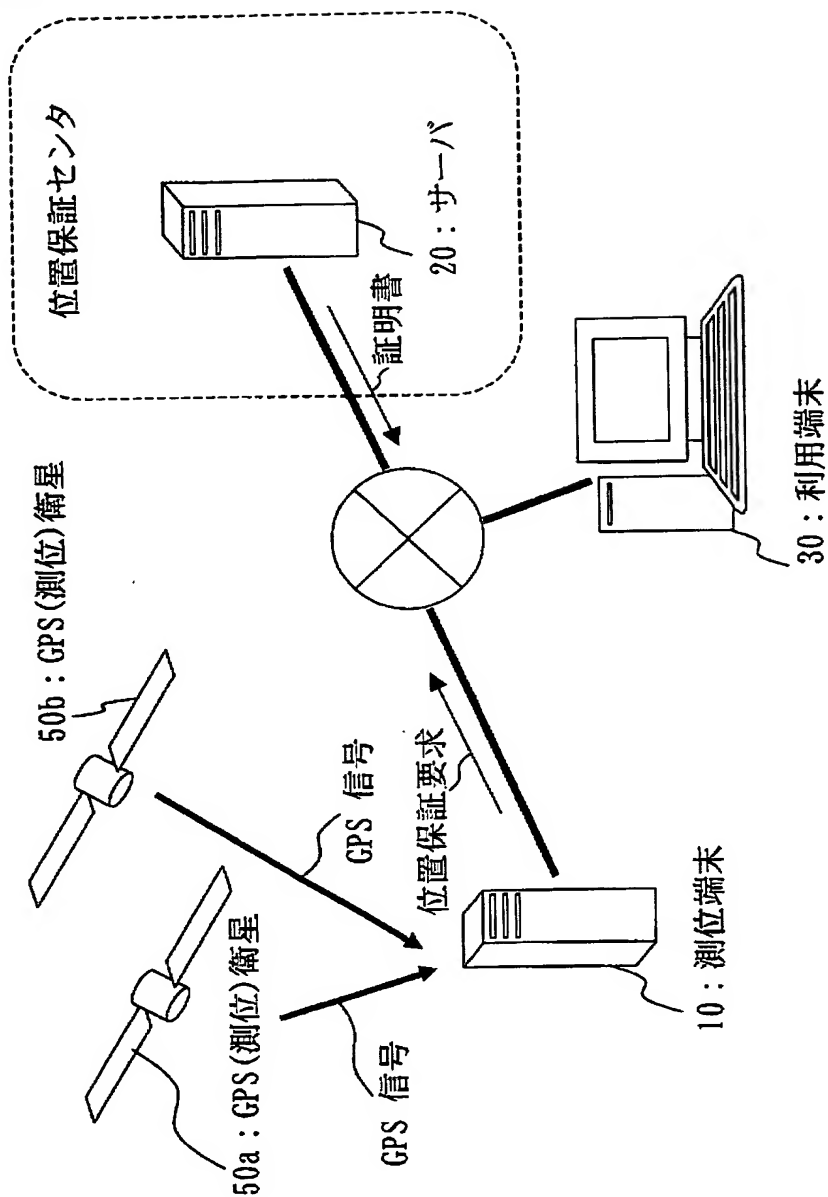
- [7] サーバは、測位衛星の位置を示す位置信号を受信する受信部と、該受信部が受信した位置信号を記憶する信号蓄積部とを備えて、位置演算部は、上記記憶した位置信号を用いて測位端末の伝送データを判定して、上記測位端末からの伝送データが正しいと判定すると上記測位端末の位置を演算することを特徴とする請求項5記載の位置保証システム。
- [8] 測位端末において、測位衛星からの測位コードと搬送波とを自身の識別符号で暗号化して伝送データとして送信するステップと、
サーバにおいて、記憶している上記測位端末の識別符号を用いて上記伝送データを受信して復号化するステップと、
上記復号化した測位コードと搬送波とに基づいて上記測位端末の位置を演算する位置演算ステップと、
位置保証要求があると、上記位置演算ステップで得られた位置情報を証明する証明書生成ステップ、とを備えたことを特徴とする位置保証方法。
- [9] 位置を演算するステップは、他の装置からの位置情報も加えて算出して、該算出した位置情報と時刻情報との内の少なくとも1つの情報を測位端末の位置情報に付加することを特徴とする請求項8記載の位置保証方法。
- [10] 受取った伝送データから不要な信号を除去する信号除去ステップを備えて、位置を演算するステップは、上記信号除去ステップで除去された後の復号された伝送データを用いて測位端末の位置を演算することを特徴とする請求項8記載の位置保証方法。
- [11] 位置を演算するステップは、測位衛星からの位置情報に対する補正情報と上記測位衛星の位置情報と電子基準点の位置情報との内から少なくとも1つの情報を得て、該得た情報により測位端末からの伝送データが正しいかを判定し、上記測位端末からの伝送データが正しいと判断すると上記測位端末の位置を演算することを特徴とする請求項8記載の位置保証方法。
- [12] サーバにおいて、測位衛星の位置を示す位置信号を受信するステップと、サーバ

による該受信ステップが受信した位置信号を記憶する信号蓄積ステップとを備えて、位置演算ステップは、上記信号蓄積ステップで記憶した位置信号を用いて測位端末の伝送データを判定して、上記測位端末からの伝送データが正しいと判定した後に上記測位端末の位置を演算することを特徴とする請求項8記載の位置保証方法。

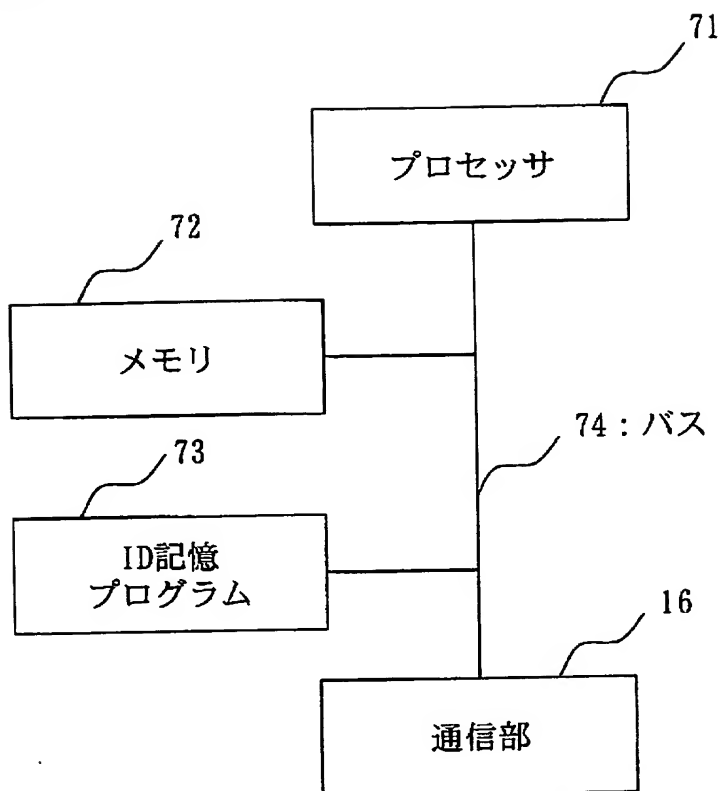
[図1]



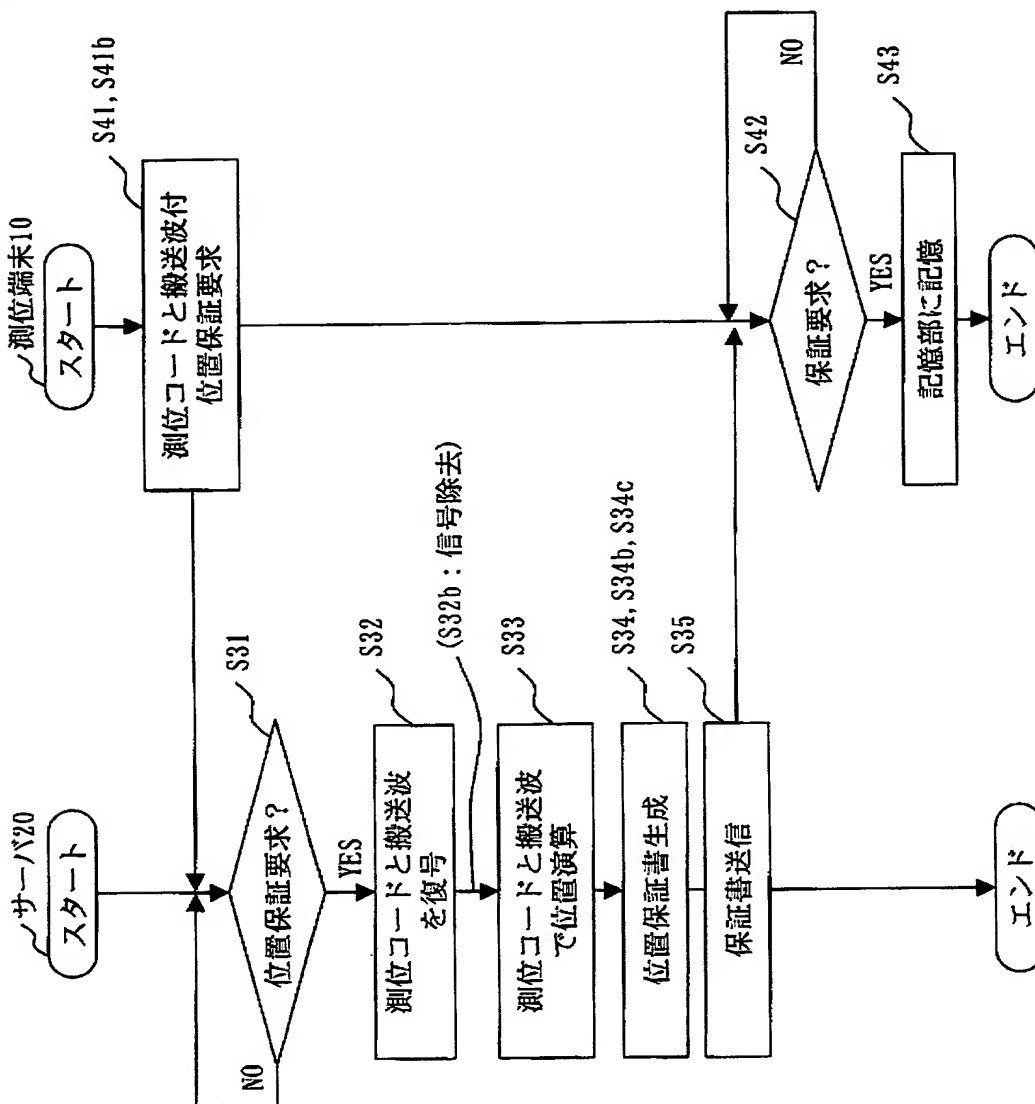
[図2]



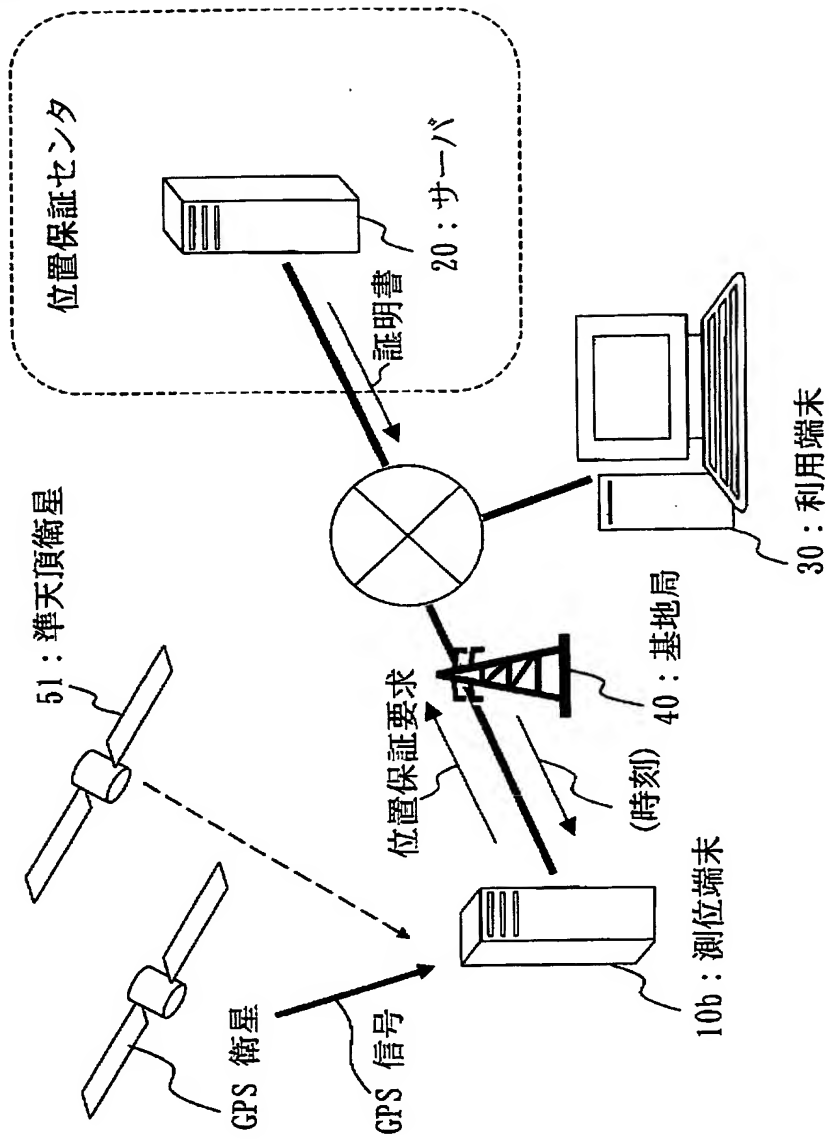
[図3]



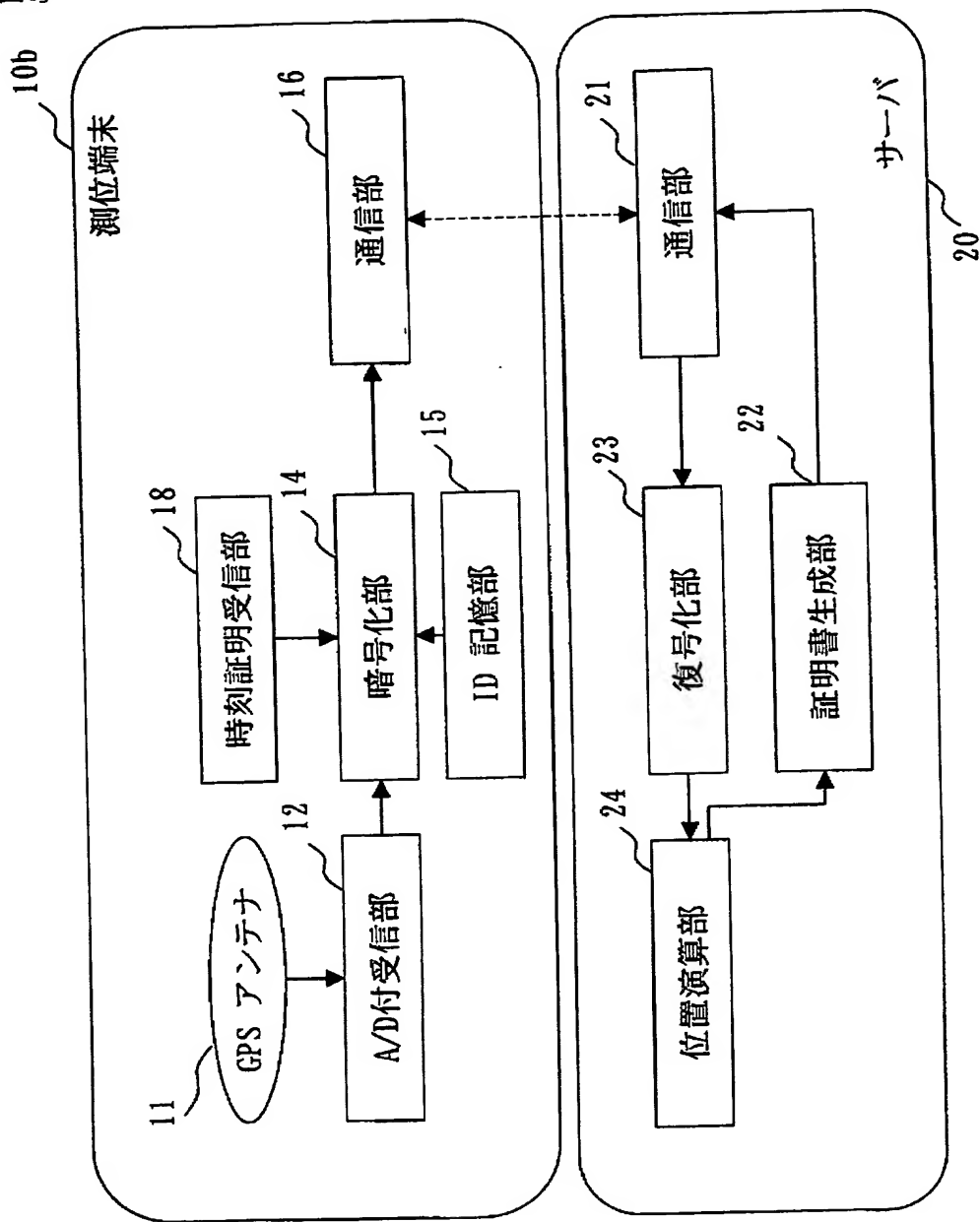
[図4]



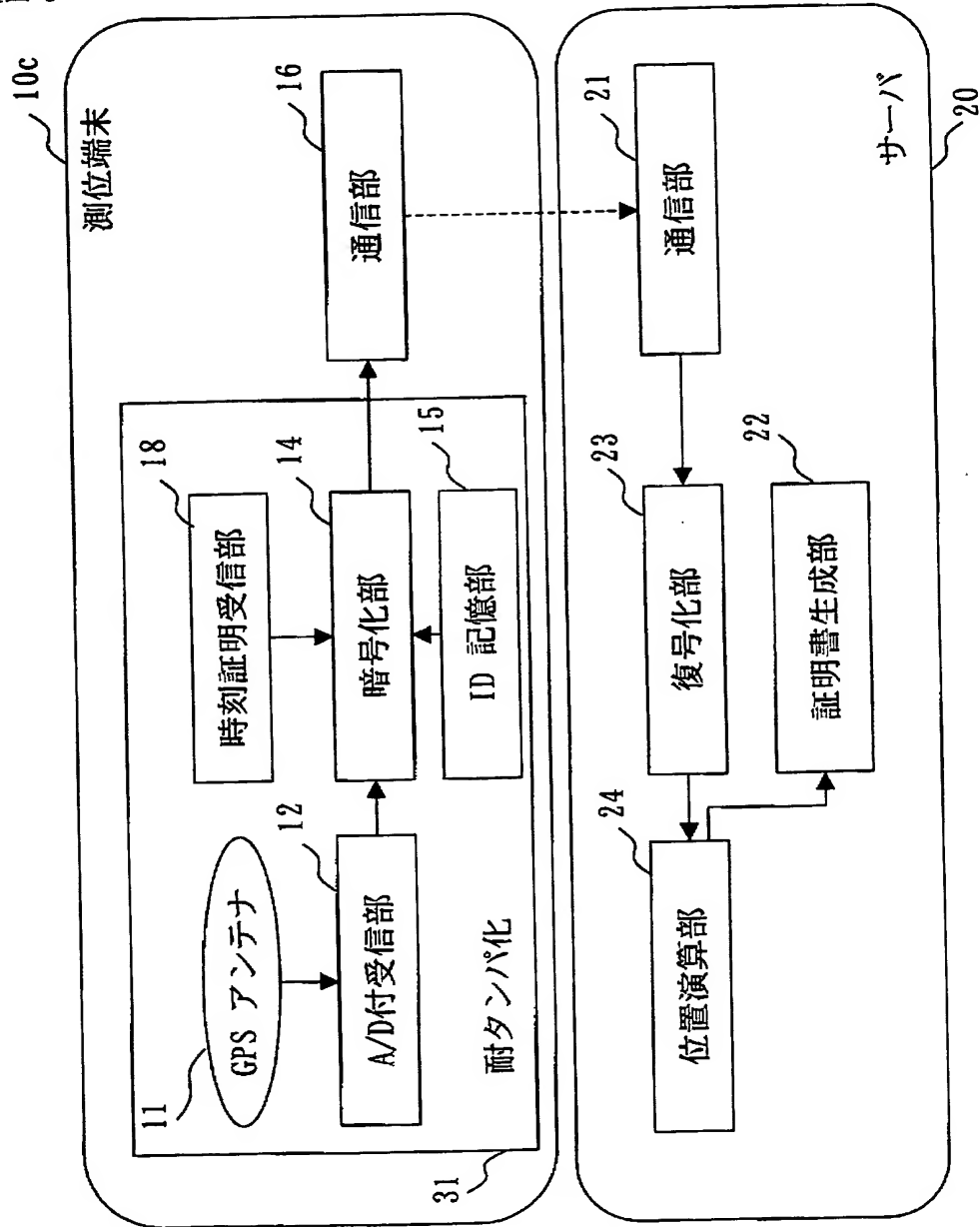
[図5]



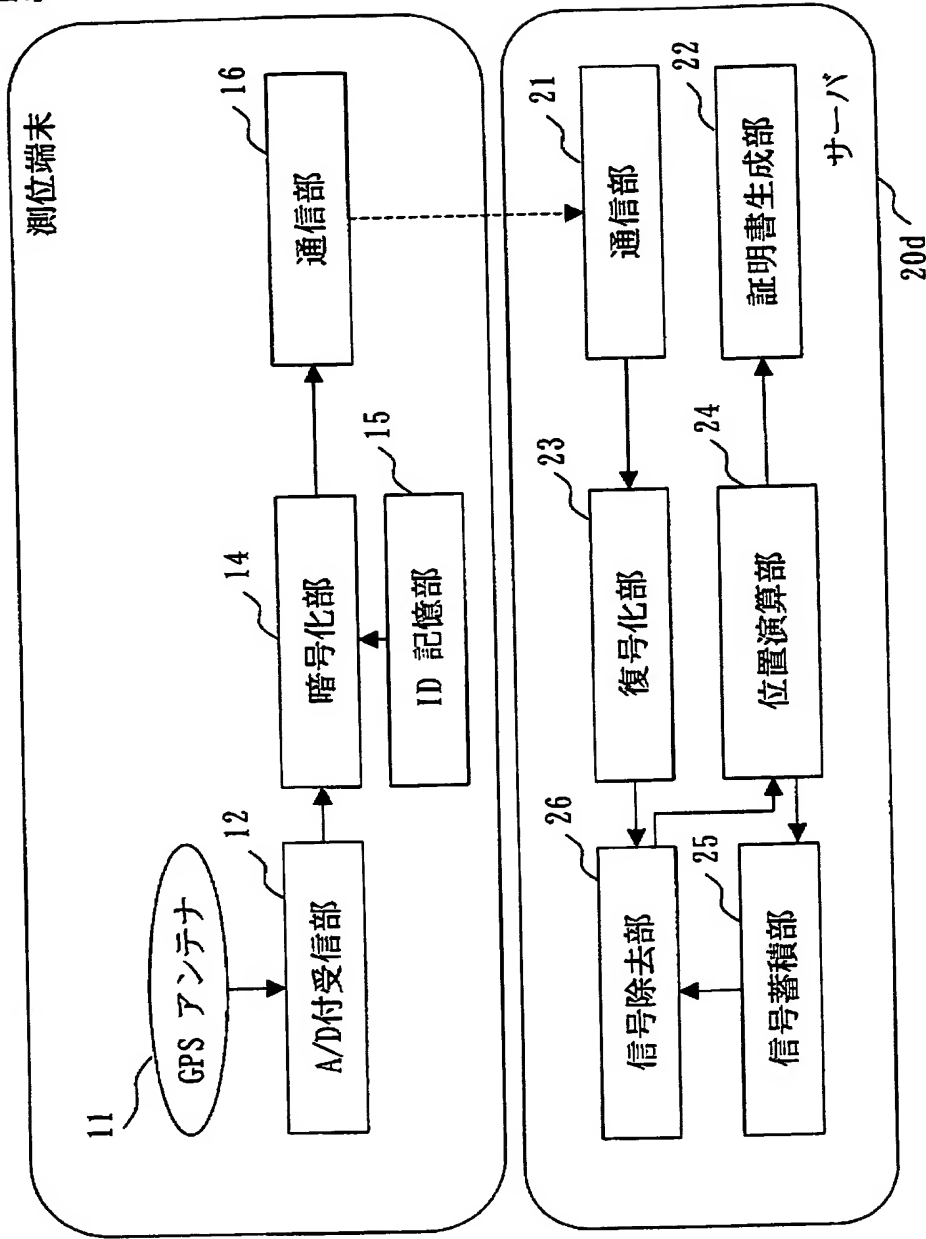
[図6]



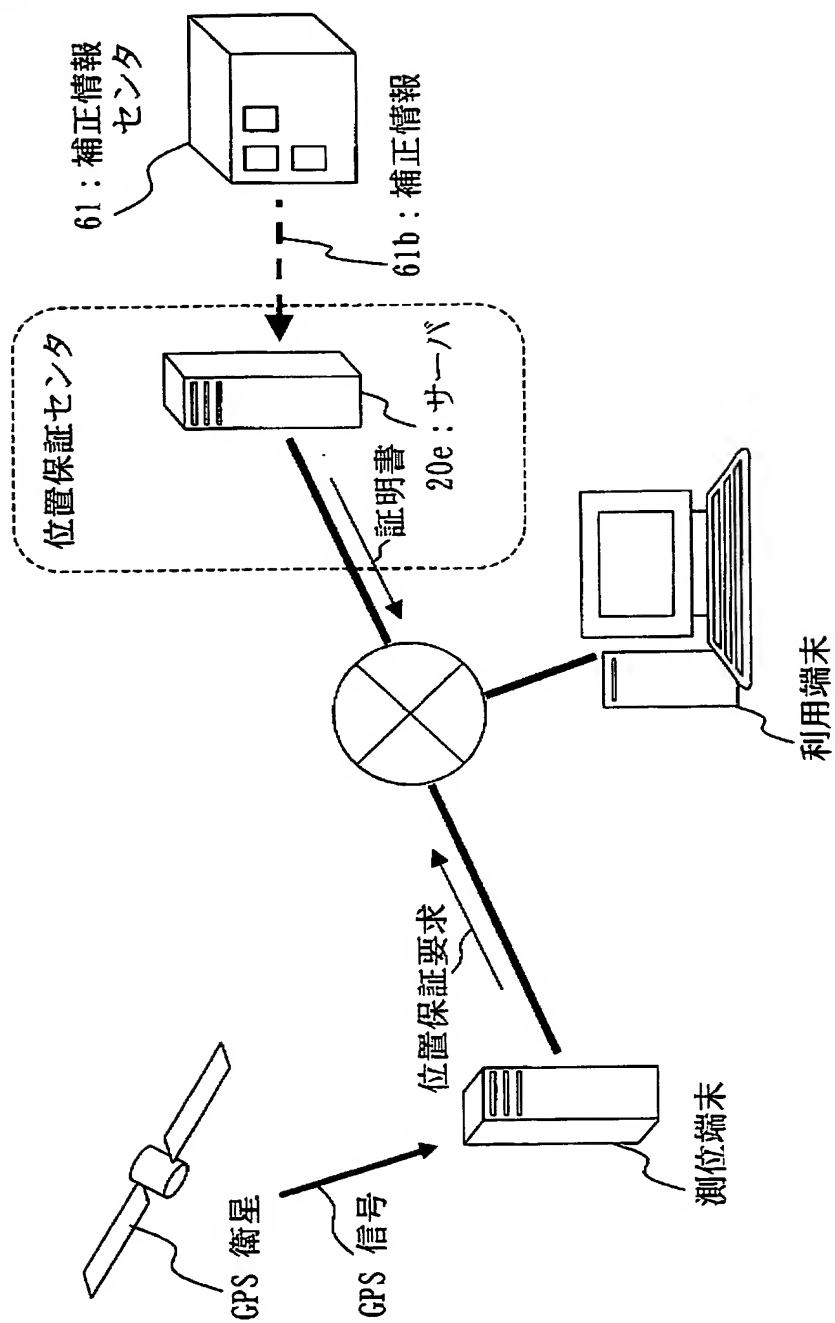
[図7]



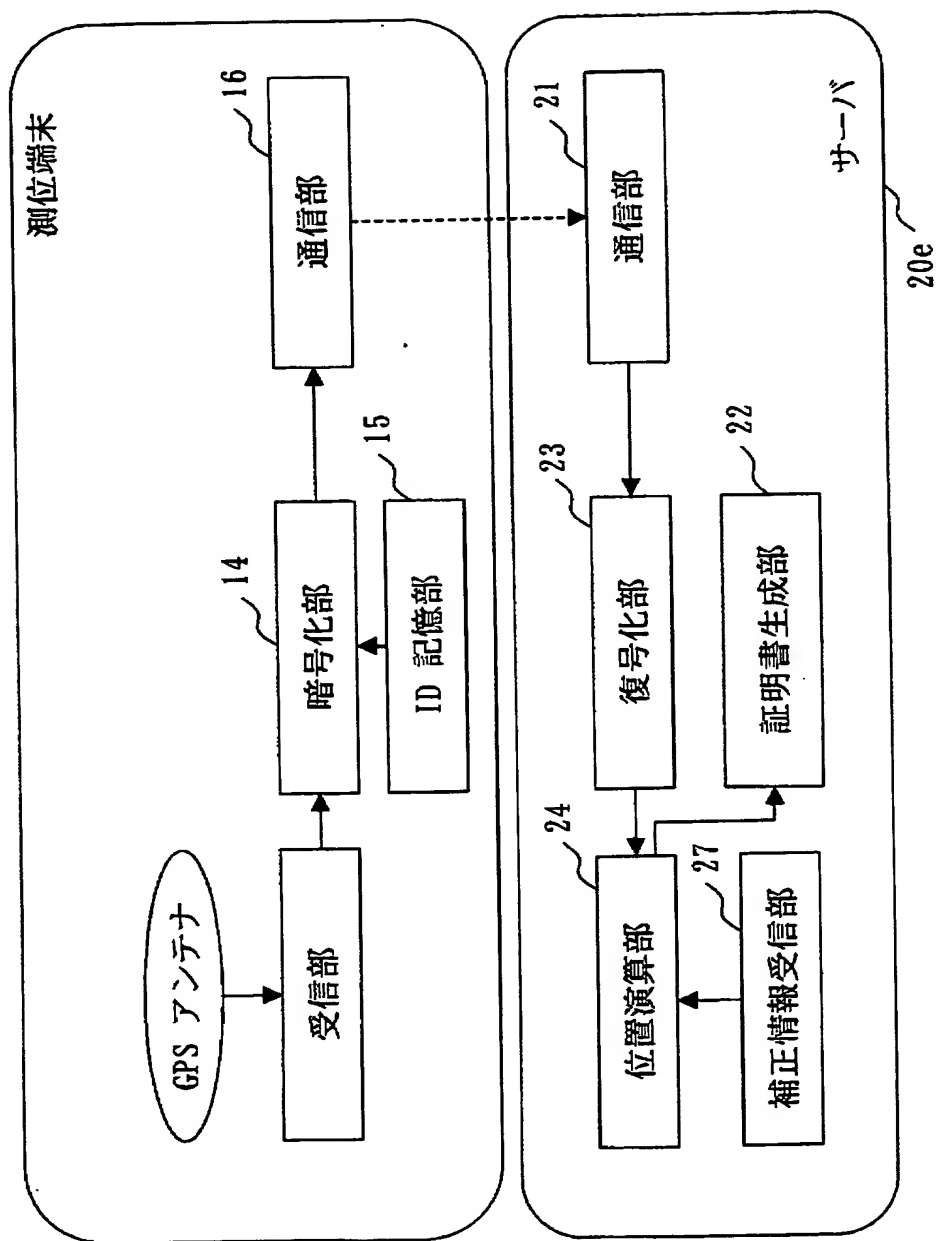
[図8]



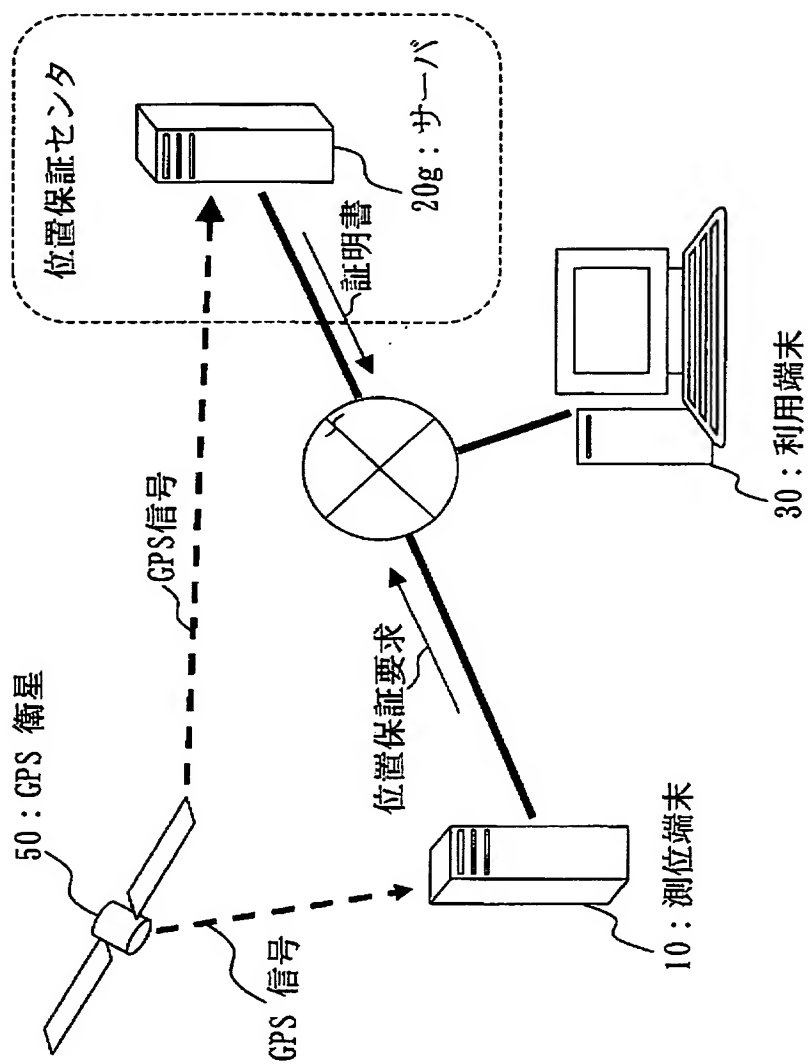
[図9]



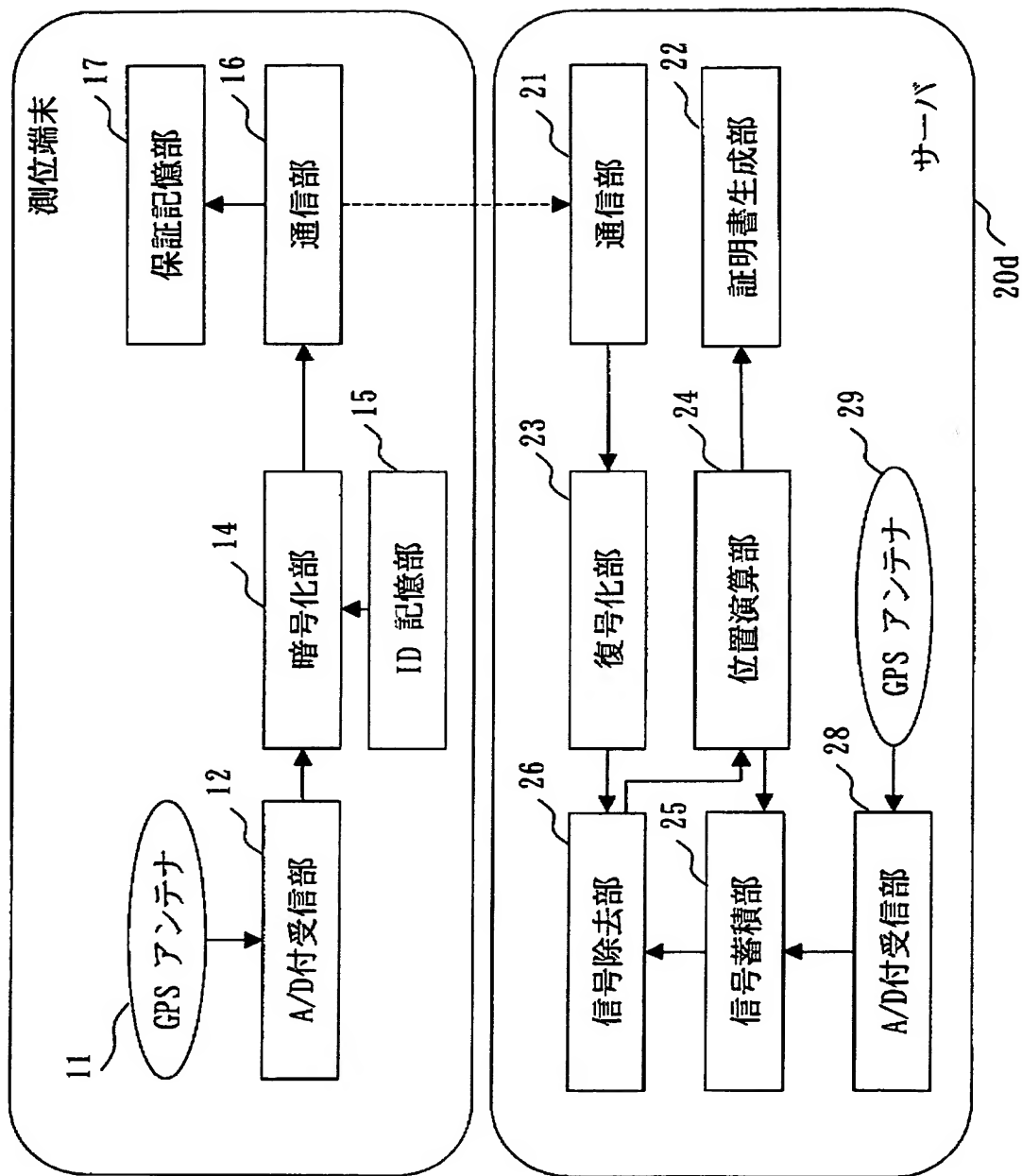
[図10]



[図11]



[図12]



[図13]

